

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EBB 213/3 - Polimer dan Komposit

Masa: (3 Jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi (6) ENAM mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Satu molekul polivinil klorida mempunyai darjah pempolimeran sebanyak 30,000.

- i] Apakah unit ulangan PVC?
- ii] Apakah berat molekul unit ulangan tersebut?
- iii] Kirakan berat molekul polimer

C:12, Cl:35.5

(3 markah)

[b] Takrifkan sebutan berikut

- i] Polimer
- ii] Kopolimer
- iii] Darjah pempolimeran
- iv] Polimer sambung-silang

(2 markah)

[c] i] Apakah pengaruh penarikan terhadap amaun dan orientasi kehabluran? Berikan satu produk yang bergantung kepada kesan ini.

(4 markah)

ii] Diberikan taburan berat molekul berikut, kirakan M_n , M_w dan indeks kepoliserakan.

<u>Berat Molekul</u>	<u>Bilangan Molekul</u>
5,000	2
15,000	4
25,000	6
50,000	2

(6 markah)

iii] Secara ringkas terangkan pengaruh berat molekul terhadap sifat-sifat polimer.

(5 markah)

...3/-

2. [a] Kenapakah panjang rantai sesuatu polimer akan mempengaruhi.

- i] modulus
- ii] kelikatan leburan

(6 markah)

[b] Pada suatu kelok tegasan-terikan, tunjukkan perlakuan am jenis bahan polimerik berikut:

- i] Tegar, rapuh dan kuat
- ii] Tegar, liat dan kuat
- iii] Tegar, rapuh dan lemah
- iv] Boleh lentur, liat dan kuat

(4 markah)

[c] PVC tidak sesuai untuk kegunaan suhu tinggi (Ch. paip air panas di rumah) manakala PVC - terklorin (CPVC) sesuai. Terangkan.

(4 markah)

[d] Apakah pemplastik? Bagaimanakah ia mempengaruhi Tg. Bagaimanakah kedudukan suhu Tg sesuatu bahan polimerik merujuk kepada suhu penggunaan menentukan kesesuaian bahan polimerik tersebut?

(6 markah)

3. [a] Bagaimanakah ciri-ciri polimer berikut mempengaruhi rayapan?

- i] sambung-silang
- ii] kehabluran
- iii] berat molekul

(6 markah)

- [b] Cadangkan satu proses untuk menghasilkan barangan berikut.
Sokong pilihan anda dengan membandingkan dengan proses alternatif.

- i] botol susu polietilena
- ii] filem (film) nilon
- iii] wayar kuprum dengan penebat polivinil klorida
- iv] gear nilon dengan bilangan besar
- v] hos air PVC

(5 markah)

- [c] Perihalkan (menggunakan perkataan dan gambarajah) proses penyempurnaan termoplastik. Berikan 3 contoh produk yang biasa dihasilkan oleh proses ini.

(9 markah)

4. [a] Berikan 4 kaedah industri yang lazim digunakan untuk menghasilkan polimer dari monomer.

(2 markah)

- [b] Dari senarai kaedah yang diberikan pada 4(a), nyatakan kaedah manakah;

- i] Menghasilkan polimer tulen
- ii] Paling sukar dikawal merujuk kepada pembebasan haba
- iii] Memerlukan kuantiti pelarut yang banyak
- iv] Menghasilkan produk yang mengandungi baki agen permukaan yang menghalang daripada digunakan dalam kegunaan optik.
- v] Digunakan untuk menghasilkan cat lateks (latex paints)
- vi] Memberikan hasil per isipadu reaktor yang tinggi

(3 markah)

- [c] PTFE (politetra flouroetilena) mempunyai rantai yang tegar dan kehabluran yang tinggi, tetapi ia mempunyai modulus yang agak rendah. Terangkan percanggahan ini.

(5 markah)

...5/-

- [d] Bincangkan kenapa olahan dan kemasan permukaan perlu dilakukan ke atas gentian dan zarah yang digunakan untuk menenun bahan polimer.

(10 markah)

5. [a] Apakah sebab-sebabnya zarah pengisi dimasukkan ke dalam suatu bahan plastik.

Terbitkan had atas dan had bawah persamaan hukum campuran untuk memperihalkan kesan pecahan isipadu V_p ke atas modulus (E_c) suatu bahan komposit yang diisikan dengan zarah sfera unggul. Beri komen anda mengenai kesesuaian persamaan ini untuk meramalkan prestasi bagi sistem sebenar. Bagaimanakah bentuk dan taburan pengisi tersebut mempengaruhi modulus.

(14 markah)

- [b] Data berikut telah diperolehi daripada suatu resin (modulusnya 4 GPa) yang telah diisi dengan pasir ($E_p = 70$ GPa). Menerusi kiraan terpilih tentukan sama ada hukum campuran boleh digunakan dan beri komen mengenai keputusan tersebut.
- | Modulus komposit, E_c /GPa | 4 | 4.1 | 5 | 9 | 10 | 20.5 |
|--------------------------------|---|-------|-----|------|-----|------|
| Pecahan isipadu pengisi, V_p | 0 | 0.005 | 0.1 | 0.13 | 0.2 | 0.25 |

(6 markah)

6. [a] Perihalkan 3 jenis komposit matriks seramik dengan menjelaskan bagaimana pengilatan diperolehi di dalam setiap kes.

(12 markah)

- [b] Bincangkan kelebihan dan kelemahan setiap jenis komposit matriks seramik yang disebutkan di atas.

(8 markah)

7. [a] Perihalkan proses komersil yang utama untuk menghasilkan gentian karbon berprestasi tinggi. Sehubungan itu, bincangkan perubahan struktur kimia yang berlaku dan juga peranan oksigen sewaktu perubahan tersebut.

(10 markah)

- [b] Nyatakan pelbagai gred gentian karbon yang terdapat di pasaran dengan merujuk kepada morfologi gentian dan suatu penjelasan ringkas mengenai kesan suhu pengkarbonan yang berubah.

(10 markah)

~oooOooo~